Chapter 5

技高一籌

Taiwan
Agricultural Research
Institute

蔡新聲

1946年出生於桃園中壢。

國立中興大學農藝學系學士、國立臺灣大學農藝學研究所碩士、國立臺灣大學農藝學研究所博士。

任職農業試驗所農藝系24年，1978年入職，2002年退休。

線上閱讀版

求學之路得遇名師

蔡新聲是家中10個兄弟姐妹中的老么，中小學時期由於慣用左手被父母強迫糾正爲右手而造成嚴重口吃，常因課堂表達不佳被老師處罰，因此對學業失去興趣，尤其是英文，於是寄情馳騁於各式運動。後來考取中興大學農藝學系，註冊日赫然發現專業科目都是英文原文書，才開始學英文、追進度，大學4年幾乎都是班上第1名。

1968年大學畢業後同時考取中興大學糧食作物研究所、臺灣大學農藝學研究所及高考，最後決定就讀臺大。他回憶道：「中興大學幾位年輕老師如朱德民、李成章，只比我稍大幾歲，我同時考取中興、臺大，他們雖然希望我能留在中興，但還是建議我去讀臺大，不同學校有不同校風，可以學到更多東西。好老師就是這樣，會爲學生前途著想。」

碩士班因緣巧合進入林正義[1]教授的研究室，林正義教授師承臺灣蓬萊米之父磯永吉教授，精通日文、學養扎實，曾經到美國進修。蔡新聲說：「林老師發現植物組織培養領域值得研究，當時有3位學生同時找他指導，老師在桌上放了3張寫有論文題目的紙，由學生自己抽籤決定題目，我抽到『甘藷的花藥培養』[2]，幸運挑到好題目，也得到曾美倉老師的細心教導，就這樣學了好多東西。後來我繼續讀博士班，同時管理老師的研究室，順著老師指導的路走，就這樣決定了我的一生。」

1 林正義，臺灣大學農藝學系畢業後留校擔任助教。參考：臺大生物資源暨農學院附設農業試驗場，〈附錄三：重要人物訪談〉，《國立臺灣大學農業試驗場場誌》（臺北：國立臺灣大學出版中心，2008），頁540-557。

2 蔡新聲，〈甘藷的花藥培養〉（臺北：國立臺灣大學農學院農藝學研究所碩士論文，1971）。

1977年，蔡新聲就讀臺大農藝博士班期間，考取公費到美國加州大學河濱分校留學。資料來源：蔡新聲先生提供。

蔡新聲就讀博士班三年級時考取教育部博士班公費留考，到美國加州大學河濱分校留學1年，進入美國植物組織培養研究泰斗Toshio Murashige（村重利夫）[3]的研究室。因爲碩博士班期間已熟悉組織培養的操作，蔡新聲多次順利完成研究室前輩們無法完成的試驗。他說：

3 Toshio Murashige是MS培養基的研發人之一。Toshio Murashige and Folke Skoog, "A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures," *Physiologia Plantarum* 15, no.3 (1962): 473-497.

「有次我發現研究室學長切取生長點的方法不是很好，我用針尖鋒利的1/4皮下注射針頭，他們則是用縫衣針頭，經顯微鏡下實證後並也承認我的方法比較好，無形中，我將臺灣經驗帶過去交流改變了研究室，間接證明臺灣研究能力並不落後。在美期間，從配培養基開始，我接受了完整且扎實的組織培養訓練。」

蔡新聲在美國期間同時完成臺灣的博士論文[4]，當年由教育部頒發國家博士學位，第1階段先通過臺大5位委員口試，第2階段再向教育部申請國家博士學位論文口試，有9位口試委員，萬雄所長是其中之一。口試結束，萬雄所長隨即邀請蔡新聲加入農試所。

成立組織培養研究室初試啼聲

農試所約自1973年開始植物組織培養研究，當時是在農藝系的細胞遺傳研究室進行水稻花藥培養單倍體誘導，1978年蔡新聲入職農試所，同年農藝系正式成立組織培養研究室，擴大研究範圍[5]。1983年某天，萬雄所長從臺北打電話給蔡新聲，原來是萬所長在中華農學會討論十大傑出青年推薦人選時，他認爲蔡新聲表現優於其他申請者，於是立刻打電話要蔡新聲塡寫申請書，甚至還幫忙修改並重新打字，結果蔡新聲當選第21屆全國十大傑出青年[6]。得獎後某日，有位國防部政戰官揹著相機到農試所幫蔡新聲拍宣傳照片，之後寄

4 蔡新聲，〈不同氮素量生長下菸草花葯的培養與單倍體形成之研究〉(臺北：國立臺灣大學農藝學研究所博士論文，1978)。

5 農業試驗所，《農試所四十年發展史》，頁92-101；蔡新聲，〈組織培養在農業上之應用〉，《中華農學會報》，120(1982)，頁9-21。

6 李秀珠，〈農業圖書優秀農業研究人員報導——農業外交官——蔡新聲博士〉，《鄉間小路》，31：4(2005)，頁50-51。1983年獲得第21屆十大傑出青年獎，獲獎主題：水稻和蘆筍之花藥培養。

來兩張「燒不掉也撕不破的防水傳單」，原來是臺灣空飄到中國大陸的傳單，蔡新聲成為當年心戰宣傳主角之一。

蔡新聲感念地說：「榮獲十大傑出青年是萬所長給我的恩賜，我現在跟萬所長當年一樣擔任台灣農學會常務理事，就會特別注意有沒有哪位年輕學者應該受到鼓勵，主動幫忙推薦。我剛到農試所時，當時有12位博士，11位是國外留學，只有我1位是MIT（Made in Taiwan），每次有外賓參訪，萬所長常會指定我進行英文簡報，讓我有機會多練習，也使得我英文演說能力進步神速，對我後期國外講學、辦訓練班裨益甚大，萬所長是我永遠敬愛的長官。」

豐碩且享譽國際的研究成果

1986年蔡新聲接農藝系系主任，並帶領研究室同仁及指導學生完成多項研究計畫，陸續獲得國科會3次傑出研究獎，2次研究獎助農學優等獎，他微笑說：「我歷年領到的國科會獎金將近400萬，這些獎金正好支持我的其他研究計畫，更使我在農試所任職期間獲獎無數，如1985年臺大傑出校友獎，2004年興大傑出校友獎及農委會十大傑出農業專家獎。」蔡新聲細數他獲獎的研究成果，「首先是水稻的花藥培養[7]，改良後效率提高數十倍，1間小小研究室，1年內就可以培育上萬顆水稻花藥培養苗，國際間絕無僅有。第2是

7　蔡新聲、鄧耀宗、賴本智、紀廼淳，〈秈稉稻雜種的花藥培養〉，《中華農業研究》，30：2（1981），頁133-139；蔡新聲，〈一項更有效率的育種方法，水稻花藥培養〉，《豐年》，34：3（1984），頁22-23等。

蔡新聲當選第21屆全國十大傑出青年後，國防部以其作爲心戰宣傳主角，製作空飄中國大陸的傳單。資料來源：蔡新聲先生提供。

受邀至中東舉辦組培生技訓練班及講學。資料來源：蔡新聲先生提供。

蘆筍的全雄育種[8]，曾育出100多個全雄品系，我們是全世界第1個育出全雄的後代。第3是木瓜、竹子的花藥培養也是世界第1，我第1篇木瓜花藥培養文章[9]，投稿國際期刊兩個禮拜就被接受；竹子的花藥培養[10]則是將原本需要幾百年的育種時間縮短到2至3年。」

蔡新聲回憶道：「1984年到美國伊利諾大學參訪，跟合作的教授簡報完我在臺灣的研究成果後，他請我代爲講授其出國期間的生物技術課程，我則要求安排在農藝系進行1場大型演講及3家私人研究機構講述我在臺灣的研發成果，這幾場演講獲得美國植物組織培養界很大的迴響，於是全美多所大學及研究機構接連邀約。」他在美國停留9個月，自行開車橫越38州，進行17場演講，1985年返國。1986年應國科會之邀參加該年甚爲重要

---

8 蔡新聲，〈蘆筍利用組織培養之全雄育種〉，《蘆筍栽培試驗研究報告》，71(1982)，頁19-34；蔡新聲、許家言，〈The breeding of all Male Asparagus Plants by Means of Anther Culture：蘆筍利用花藥培養之全雄育種〉，《民國72-74年度臺灣蘆筍試驗研究報告》(臺南：臺南區農業改良場，1986)，頁13-22。

9 木瓜相關研究：H. S. Tsay and C. Y. Su, "Anther culture of papaya (*Carica papaya* L)," *Plant Cell Reports* 4, no.1 (1985): 28-30.

10 竹子相關研究：H. S. Tsay, C. C. Yeh, and J. Y. Hsu, "Embryogenesis and plant regeneration from anther culture of bamboo (*Sinocalamus latiflora* (Munro) McClure)," *Plant Cell Reports* 9, no.7 (1990): 349-351.

的「生物技術國建會」，他在會場的發言引起國外諮議委員的重視，生物技術乃經行政院核定爲國家發展的重點項目。

農業科技外交

蔡新聲學術成就受到國外研究機構重視，因此國科會便委託蔡新聲開辦5次國內大學教授的植物組織

國科會曾委託蔡新聲開辦多次國內大學教授的植物組織培養訓練班，國合會更是每年委請辦理友邦國家植物組織培養研習班，圖爲蔡新聲(第1排坐者右3)辦理2014組織培養與健康種苗繁殖技術研習班。資料來源：蔡新聲先生提供。

培養訓練班，之後，國合會[11]更每年委託他辦理1至2次友邦國家植物組織培養研習班，20年間舉辦的訓練班多達30餘場次，訓練外國學者超過500位，國內大學教授超過200位，國內的農友訓練班也多達40餘場，農校資優生組織培養訓練班亦多達10餘場，受訓農友超過2,000位，高農學生則多達500餘位。

蔡新聲說：「想學組織培養只要具備基本的化學基礎即可，農友的訓練班指導技術，包含配製培養基及接種技巧等，通常安排1週，友邦國家的課程則是3週。我辦過80多場訓練班，其中一半以上是英文授課。」

有次南非金山大學理學院院長參訪農試所，聽完蔡新聲簡報後，立即邀請講學，蔡新聲於1986年應邀前往，爲期63天，期間除在金山大學生物系當客座指導教授指導生物系研究生論文外，並舉辦8場演講；隔年再度應南非之邀參訪53天，除辦理1場爲期4週的植物組織培養訓練班，並應邀赴7所大學及研究機構演講；1989年第3度到南非擔任國際會議[12]主題演講人，會議共28個國家學者參與，演講主題「組織培養在農業上之應用」，大獲與會人員好評。

之後國合會還2次邀請蔡新聲到哥斯大黎加辦理組織培養訓練班，參訓對象爲中南美洲8個友邦國家30餘位研究人員；也曾受國合會之邀到沙烏地阿拉伯、菲律賓、瓜地馬拉、巴拿馬、巴拉圭、約旦等國辦理生物技術訓練班及講學，並

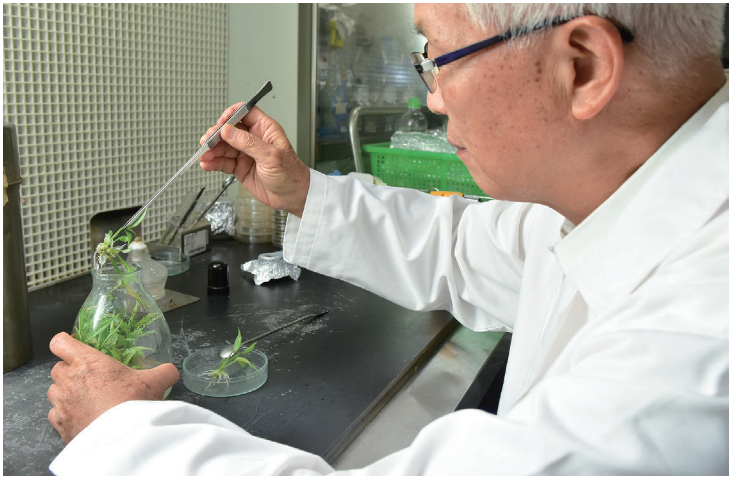
11 1996年成立，前身爲海外技術合作委員會(海外會)。參考：國合會官網，擷取時間：2024年7月25日。

12 1989年11月，南非共和國辦理之「國際熱帶及亞熱帶果樹及作物栽培研討會」(International Symposium on the Culture of Subtropical and Tropical Fruits and Crops)。參考：農業試驗所，《(78年)臺灣省農業試驗所年報》(臺中：農業試驗所，1990)，頁182。

蔡新聲到友邦指導組織培養技術。資料來源：蔡新聲先生提供。

蔡新聲舉辦過多場國外訓練班，並受邀至各國演講，以農業專業做外交。資料來源：蔡新聲先生提供。

蔡新聲(中)是國際知名的植物組織培養專家，目前服務於遺傳資源及生物技術組的蕭翌柱(左)、夏奇鈮(右)是其資深愛徒。



蔡新聲一生與臺灣植物組織培養發展息息相關，他也從不藏私地教導學生。

先後獲得各國政府以及我國外交部、國合會的書面表揚。

桃李滿天下

蔡新聲指導過的同仁、學生及研究後輩們無數，他如數家珍地介紹：「農試所的同仁首先是賴本智[13]（展壯台大蘭園董事長），他比我早進農試所，第2位是陳良築[14]，中興大學生命科學院副院長，2023年退休；第3位是陳駿季[15]，現任農業部部長，現在還常津津樂道當年他在嚴格環境下訓練成長。此外還有許家言、葉常青（目前派駐史瓦帝尼農技團團長）、楊翠蘋、古新梅（中興大學農藝學

13 賴本智、蔡新聲、紀迺淳，〈水稻培養花葯褐變與癒傷組織形成之關係〉，《中華農業研究》，29：2(1980)，頁137-146。

14 蔡新聲、陳良築，〈低溫處理及液體培養對水稻花葯癒傷組織形成之效果〉，《中華農業研究》，33：1(1984)，頁24-29。

15 陳駿季、蔡新聲，〈水稻不同次位分櫱、穗位及枝梗間花葯培養癒傷組織之形成〉，《中華農業研究》，33：4(1984)，頁354-362。

在無菌操作臺中利用鑷子、解剖刀將培養皿上之植株分切，以進行組織培養。

系教授)、蕭翌柱和李雅琳(兩位目前仍爲農試所研究人員)及楊淑如[16]等。畢業生中有中西醫界名醫(如高宗桂、張東迪、蔡崇煌)、中小學校長(沈月清)、大學系所主管(如葉豐次、林郁進、郭昭麟、張文德)及教師(蔡珣珣、紀海珊、廖成康、陳鵬文、闕甫伈、張宏祺、陳威臣)、任職農業部所屬機關及縣市政府局處主管(黃昭郎、林弘敏、傅立忠、藍舒凡、蔡文芷)、現仍於農業界(林文昭、賴建洲)及醫藥界(林子超、郭啟文)服務的學生，以及10餘位印度籍的博士後研究人員。

「我發表270篇研究報告，主要貢獻者除農試所職員，還有中興大學、中國醫藥大學、臺灣大學、東海大學、東華大學等校研究生，連同助理總共176位，我們自稱『蔡家班』。組培研究很需要人力，沒有這些學生、助理，研究無法進行。我收的第1位研究生是嘉義分所的廖嘉信[17]，他退休後研究蘭花組織培養聞名國際，更投身百香果育種，育出果實既大又香的『紅寶石』新品種，目前正申請品種權中；還有嘉義分所羅淑芳[18]也是我的碩博士學生，退休後在瓜瓜園工作，他們倆位都在臺灣甘藷產業上

16 許家言、葉常青、蔡新聲，〈薑花組織培養之大量繁殖〉，《中華農業研究》，40：2(1991)，頁171-177；蔡新聲、許家言、楊翠蘋、楊昭容，〈百香果的花藥培養〉，《中華農業研究》，33：2(1984)，頁126-131；古新梅、蔡新聲，〈培養基組成份對康乃馨試管苗玻璃質化的影響〉，《中華農業研究》，43：1(1994)，頁51-62；楊淑如、蕭翌柱、陳威臣、蔡新聲，〈藥用植物——銅皮石斛人工授粉時期及果莢發育之研究〉，《中華農業研究》，50：4(2001)，頁74-79。

組培宗師蔡新聲數十年間指導眾多學生及助理，桃李滿天下。

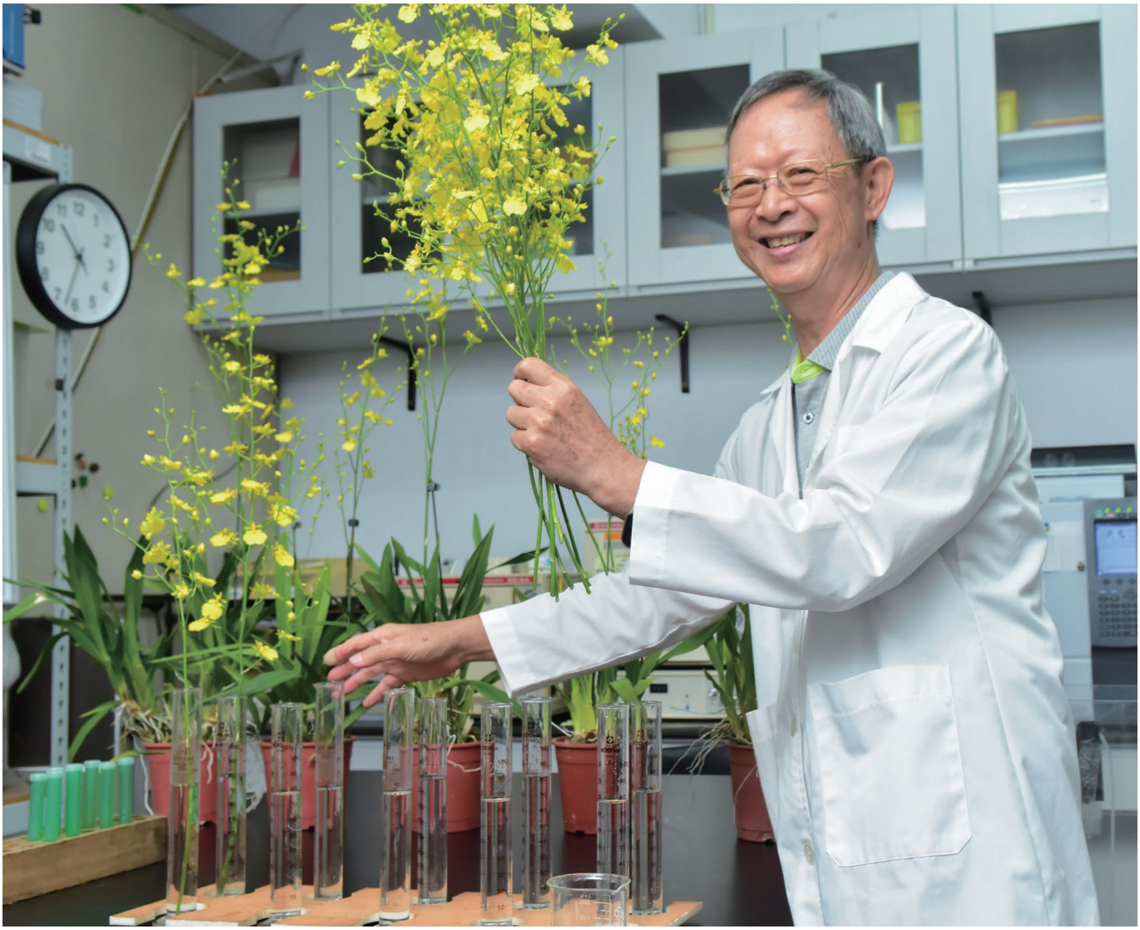
扮演極為重要的角色。」

蔡新聲一生與臺灣植物組織培養發展息息相關，他強調從不藏私地教導學生與勤辦國內外的訓練班，讓向心力很強的「蔡家班」開枝散葉，是他人生最重要成就與驕傲。

17　廖嘉信相關，詳本書頁16-25。

18　羅淑芳相關，詳本書頁26-37。

17　廖嘉信篇　　18　羅淑芳篇



黃肇家

1953年出生於嘉義縣阿里山鄉。

國立臺灣大學園藝學系、美國康乃爾大學果樹系碩士、國立臺灣大學園藝學研究所博士。

任職農業試驗所園藝系37年，1982年入職，2019年退休。

線上閱讀版

可貴的業界經驗

黃肇家因自小就喜好自然及生物，嘉義中學畢業決定選讀臺灣大學園藝學系。大學畢業服完兵役後，進入同學家業「玫瑰花推廣中心」工作。

黃肇家在玫瑰花推廣中心工作4年，前2年在生產農場、後2年在臺北做業務，生產、銷售都有實務經驗，他說：「這4年的經歷受張碁祥[19]的啟發影響很大，後來我從事研究都會考量商業性，如何符合產業需求，爲產業解決問題，這一點跟沒有私人公司經歷的研究人員相比，思考方式較爲不同。」後來得知農試所園藝系有職缺，因爲他喜歡做研究，便決定進入農試所。

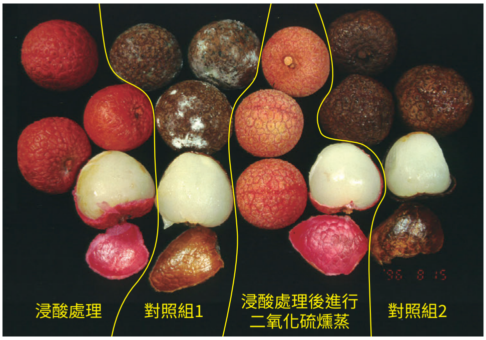
投身採收後處理研究

黃肇家原本對果樹開花機制及產期調節有興趣，1982年入職農試所前是由園藝系嚴夢如系主任面談，但到職時系主任由林學正[20]接任，其專長領域是採收後處理，因林學正的助理想去做果樹研究，於是詢問黃肇家是否願意過來做採收後處理。黃肇家笑著說：「因緣際會要我做採後處理，就這樣一路做到退休，是緣分也是命運啦。」

進入農試所接手採後處理研究，黃肇家觀察及思考後認爲，臺灣農業是淺盤經濟，但臺灣農民生產力很強，兩者互相搭配後最好的方向就是「外銷」，林學正主任也支持採後處理研究以外銷爲方向。當時主要研究荔枝、柑橘貯藏[21]，黃肇

19 張碁祥，玫瑰花推廣中心創辦人，在彰化員林開設生產農場及販賣種苗，1973年則在臺北創立台和園藝公司，自美國引進速效肥花寶和長效肥魔肥，1960至1980年代間將玫瑰花引種入臺的重要人物之一。參考：台和園藝公司官網，擷取時間：2024年4月19日；國家文化記憶庫官網，擷取時間：2024年4月19日。

20 林學正，美國佛羅里達大學園藝學博士，曾任臺東場技佐、農試所園藝系研究員及系主任、臺南場場長、糧食局局長、財團法人豐年社社長。參考：〈中興大學2012年第16屆傑出校友〉，擷取時間：2024年4月19日。



荔枝以二氧化硫燻蒸及浸酸處理技術，在市場販售期間果皮仍是鮮紅色，且果肉維持白色(圖右2處理)。資料來源：黃肇家先生提供。

唐菖蒲保鮮處理做得好(右)，瓶插品質會大爲提高。資料來源：黃肇家先生提供。

家加入後，更加著重其他園產品的採後處理研究[22]。

1984年黃肇家在當時農委會的計畫支持下，前往美國康乃爾大學果樹系深造，跟隨劉富文教授學習蔬果採後生理與貯藏技術並獲碩士學位[23]。

菊花、唐菖蒲外銷

1973年臺灣切花外銷出口值不到1千萬元，1980年增加逾1億3千萬元，其中菊花及唐菖蒲爲大宗，爲拓展臺灣花卉外銷市場，採後處理研究室著手進行菊花、唐菖蒲的海運保鮮技術研究[24]。

21 1950年代開始針對分級、包裝、通風、貯藏適溫、貯前浸藥等研究，1960年代研究採收熟度、包裝品質之影響，1970年代起因一系列試驗之結果，更加確立採收熟度、貯藏溫度以及浸藥方法，1980年代開始則針對省工貯藏進行研究等。參考：林學正、黃肇家、鍾玉燕，〈柑桔伸縮膜包裝貯藏之研究〉，《中國園藝》，29：2(1983)，頁120-131；黃肇家、王怡玎、潘靜慧，〈貯藏溫度對荔枝果皮色澤和果實品質之影響〉，《中國園藝》，37：3(1991)，頁141-152；黃肇家，〈園產品採後處理之研究〉，《臺灣省農業試驗所一百年來之試驗研究專刊》，頁112-113。

22 林學正、黃肇家，〈提高品質與價值的花卉保鮮新方法〉，《農友》，427(1984)，頁23-25；黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、張素貞，〈高熟度高接新興梨以氣調貯藏改善貯藏品質〉，《農業世界》，313(2009)，頁74-79；黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、陳村，〈葉菜類蔬菜氣調貯藏開發與應用〉，《農業世界》，316(2009)，頁42-51等。

2000年文心蘭推廣示範裝冷藏貨櫃內裝及紙箱放置情形。資料來源：黃肇家先生提供。

菊花外銷日本在1981年前以空運爲主，輸日後葉片萎凋偏黃，林學正著手研究改善[25]。黃肇家分析說：「就學理而言，菊花海運時間較長但能保持低溫，保鮮技術可行，試驗也獲得證明。剛開始到產業推廣都不被接受，等測試成功，之後都是花卉產業主動請我們去協助。菊花海運處理研究共有7、8項技術，有些過於複雜或實用性偏低，後來就只教導農民最容易也必須的兩項操作：吸水預措及預冷[26]。當時我們還實際參與海運，5位人員跟著菊花一起搭船，船快到

23 Zhaojia Huang, "Increases in the internal ethylene concentration, ethylene-forming enzyme activity and 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid content of 'McIntosh' apples during maturation and in CA storage" (Master's thesis, Cornell University, 1986).

24 農業試驗所，《臺灣省農業試驗所一百年來之試驗研究專刊》，頁114。

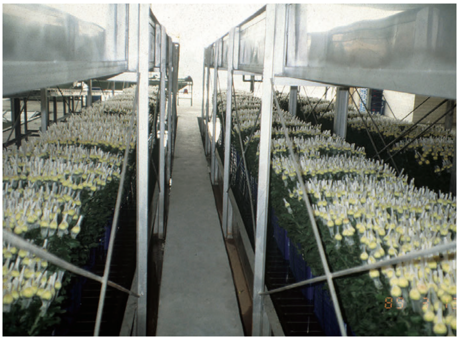
25 林學正，〈外銷菊花採收後處理新技術〉，《臺灣花卉之生產改進》，頁65-72。

26 陳連勝、黃肇家，〈臺灣菊花切花外銷預冷技術和成本分析〉，《技術服務》，21(1995)，頁13-18；黃肇家，〈菊花長途貯運以預冷改善品質〉，《技術服務》，34(1998)，頁13-15；黃肇家，〈菊花預冷有助長途貯運確保品質〉，《臺灣農業》，34：4(1998)，頁49-51。

日本時非常顛簸，隨船是為了瞭解實際會發生的任何狀況。近年開發蝴蝶蘭開花株海運出口，我就提醒業者要注意此區域之海象，以免花朵受傷。」

1985年因菊花海運技術之開發及推廣，林學正及黃肇家共同以「外銷切花保鮮處理技術」榮獲臺灣省政府農業研究發展獎三等獎[27]。

菊花海運成功後，唐菖蒲也跟著以海運外銷，出口商依菊花的處理方式卻失敗，到日本後整個貨櫃都不開花，於是主動尋求協助。經研究後發現，唐菖蒲會因低溫運輸導致寒害而產生乙烯，使花朵無法開放。找出採收後以STS（Silver thiosulfate）預措處理之方法，抑制寒害[28]發生，運到日本便能正常開花，出口量因此倍數成長。因唐菖蒲切花海運輸日處理貯運技術之開發，林學正、黃肇家及林雨森榮獲1988年農委會優秀農業人員獎[29]。



做好吸水預措及預冷等保鮮技術，菊花外銷成功從空運改為海運運輸。資料來源：黃肇家先生提供。

27 農業試驗所，《（74年）臺灣省農業試驗所年報》（臺中：農業試驗所，1986），頁152。

28 林學正、黃肇家、鍾玉燕，〈唐菖蒲切花保鮮技術及海運外銷之研究〉，《花卉生產改進研討會專集》（桃園：桃園區農業改良場，1989），頁204-212。

29 陳毓中，〈77年優秀農業人員評定〉，《豐年》，38：14（1988），頁15。

黃肇家跟著菊花搭船海運到日本的珍貴紀錄照片。資料來源：黃肇家先生提供。

文心蘭出口日本

文心蘭切花出口初期(1998年前)全以空運外銷日本，市場反映瓶插壽命只有4天左右，且運費高，夏天多病腐，台灣區花卉輸出業同業公會理事長李仍亮認爲文心蘭銷日潛力大[30]，希望黃肇家能研究改善，當時農委會負責花卉業務的技正郭坤峯[31]也看好文心蘭，充分給予經

30 彭福全，〈臺灣切花產業立足國際市場之評析〉，《2020臺灣花卉產業研發前瞻與國際布局研討會論文輯》(臺中：臺中區農業改良場，2020)，頁63-66。

31 郭坤峯，中興大學園藝學系博士，曾任農委會技正、科長、副處長及桃園區農業改良場場長，現爲農業部資訊司司長。

文心蘭花藥蓋小、易脫落，脫落後會產生大量乙烯，使花朵提早老化，影響切花品質。圖左爲脫落花藥蓋的文心蘭花朵，圖右爲正常者。

費支持。然而著手研究年餘卻找不到原因，黃肇家原本想放棄，但是李仍亮理事長堅信文心蘭銷日的發展及重要性，多次拜託黃肇家不要放棄，於是他繼續埋首研究，終於逐一釐清原因，研發關鍵克服技術，改善夏季病腐問題，並開發海運保鮮技術，大幅降低成本。研發保鮮液「農試文保1號」，加上「1-MCP保鮮處理」，使切花輸日後瓶

32 黃肇家，〈文心蘭切花以貨櫃海運試銷日本結果初報〉，《臺灣花卉園藝》，128（1998），頁36-37；黃肇家，〈文心蘭切花之乙烯生成以及外加乙烯與去除花藥蓋對花朵品質之影響〉，《中華農業研究》，47：2（1998），頁125-134；黃肇家，〈文心蘭切花外銷採後處理近況〉，《臺灣花卉園藝》，135（1998），頁40-46；黃肇家，〈臺灣文心蘭切花海運銷日保鮮處理新技術〉，《臺灣花卉園藝》，158（2000），頁24-27；黃肇家、杜武俊、陳弘毅、蔡金玉、賴淑芬、黃慧穗，〈農試文保一號與1-MCP對文心蘭切花經模擬銷日運輸及檢疫燻蒸之保鮮效果〉，《中國園藝》，49：1（2003），頁55-62；黃肇家、郭坤峯、李仍亮，〈臺灣文心蘭切花外銷之保鮮技術及應用〉，《農政與農情》，130（2003），頁92-98；黃肇家，〈文心蘭切花外銷採後處理技術之發展與使用現況〉，《農業世界》，267（2005），頁24-30；黃肇家，〈The Responses of Oncidium Cut Flowers to Ethylene and 1-MCP：文心蘭切花、花苞與花朵對乙烯之反應〉，《台灣農業研究》，58：1（2009），頁1-6。

文心蘭採後處理加裝保鮮管的現場作業情形。資料來源：黃肇家先生提供。

插壽命增加為7到10天，同時可降低檢疫的燻蒸傷害[32]。

經指導出口商及農民產業化應用，文心蘭外銷量於是開始跳躍式成長，讓貿易商及農民都賺到不少錢。黃肇家也因文心蘭切花輪日技術獲得2004年農委會優秀農業人員獎[33]。

33 李秀珠，〈93年度優秀農業人員表揚活動紀要暨得獎人事蹟簡介〉，《農政與農情》，150（2004），頁39-42。

2000年文心蘭推廣海運保鮮作業示範觀摩會，各家貿易商紛紛派員前往學習。資料來源：黃肇家先生提供。

蝴蝶蘭帶介質輸美

2004年美國許可臺灣蝴蝶蘭帶介質外銷後，時任花卉輸出業同業公會總幹事黃麗娟[34]希望黃肇家協助蝴蝶蘭外銷貯運相關研究，對於

34 黃麗娟，曾任花卉輸出業同業公會總幹事，現爲台灣區花卉發展協會總經理。

農試所專利研發的蝴蝶蘭專用紙箱，適合貨櫃冷氣循環的特殊設計。資料來源：黃肇家先生提供。

蝴蝶蘭帶梗出口有很大的利基，困難度亦高，相關技術有待開發。資料來源：黃肇家先生提供。

之前沒接觸栽培的黃肇家來說這是個陌生領域，但也是全新的研究方向。黃肇家話當年：「蝴蝶蘭植株輸美一開始就確定以海運為主，植株要在黑暗貨櫃內貯運約30日，腐損很高。首先在一心生物科技股份有限公司協助下以及嘉義大學園藝系之報告佐證，確立海運溫度，接著研發植株馴化、包裝、預冷等基本技術，於2006年底辦理示範推廣，蝴蝶蘭海運輸美損耗由約30%漸漸降至5至10%。」

黃肇家說：「海運溫度和實際貨櫃溫控是有一段距離，當時海運可選擇的貨櫃有8至9種，這些貨櫃只有半數可以平穩控制溫度，另外裝載量、堆放位置都會影響植株溫度，這些都需要有適當的調整。」

黃肇家（中坐者）指導後進研究者進行玉米筍的呼吸率及乙烯生成率之測定。（站立者左至右）徐敏記、林妤姍、林沛儒。

這些技術在後續10年內仍持續改良，如包裝紙箱，研發上下打洞之通氣紙箱，並促使裝櫃改以棧板作業；2014年爲開發巴西蝴蝶蘭市場，其海運時間長達約45天，若使用現有貨櫃，相對濕度都在約

黃肇家退休後仍常回所與後進討論採後處理技術與應用。

98%，損耗率曾高達50%。爲此研究改用低濕貨櫃，當時找到長榮海運，引用低濕貨櫃，相對濕度可降到80%，損耗率大幅下降。後來還研發頂吸式壓差預冷，蝴蝶蘭裝棧板後，於冷藏庫內，在棧板頂

部以抽風機吸氣，使冷空氣吹過箱內植株，可將內部植株預冷時間由48小時縮短爲2小時，配合低濕貨櫃效果更顯著，目前海運損耗約1至4%[35]。

退休前夕，2018年黃肇家以「開發與推廣蝴蝶蘭海運外銷技術」獲農委會優秀農業人員獎[36]，包含研發適合貨櫃之通氣紙箱、開發低濕貨櫃、研發壓差預冷技術等。蝴蝶蘭經濟規模爲目前臺灣花卉產業的首位，大約占外銷花卉產值55%。

傳承期許

早期荔枝曾大量出口到東南亞以及美國，外銷美國因需要1℃以下、運輸17日以上作爲殺蟲處理，這使荔枝販售時變黑發霉，黃肇家成功研發二氧化硫燻蒸及浸酸處理技術[37]，在市場販售期間果皮仍是鮮紅色。當時其他國家仍無此技術，美國的進口荔枝，臺灣出口量占9成以上，盛況大約維持15年，後來因美國嚴格執行農藥殘留檢測，荔枝輸美進入歷史。後來荔枝採後處理研究交給王怡玎，成功開拓海運外銷新加坡[38]。

對於研究後輩，黃肇家期許要研究像蝴蝶蘭這樣大的產業，不要選擇規模較小的品項，因爲即使研究成功，成果運用的機會小；且產業規模大的，靠該產業賺錢維生的人數也多，若發生問題影響層面廣，專業技術支援是最重要的後盾。以文心蘭切花、蝴蝶蘭植株爲例，除採後處理使既有產業鏈維持順暢，

35 黃肇家、黃慧穗、蔡金玉、鍾淨惠，〈蝴蝶蘭海運外銷降低貯運損耗與改善品質〉，《強化臺灣花卉產業競爭力之科研技術研討會專刊（農業試驗所特刊第209號）》（臺中：農業試驗所，2018），頁77-85。

36 〈農業界奧斯卡獎12位優秀農業人員獲頒殊榮〉，農業部新聞稿（文號8140），2018年12月5日。

37 黃肇家等，〈貯藏溫度對荔枝果皮色澤和果實品質之影響〉，頁141-152；黃肇家、王怡玎，〈荔枝果實保鮮包裝與貯運適當之溫度〉，《技術服務》，14（1993），頁26。

38 鄧木卿，〈歷30年研究發明冷鏈法 讓荔枝常溫保存期延長至20天 順利外銷新加坡 堪稱農技大突破〉，《中時新聞網》，2011年8月8日。

其他如栽培技術、設施改良，研究還是有許多可發揮之處。研究人員跟產業對接也要加強，才能開發符合產業所需的關鍵技術。

黃肇家與現任採後處理研究團隊，鼓勵後輩充實栽培生理技術，並加強與產業對接。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

農業試驗所： 細說臺灣農業領航者. II =
The story of Taiwan agricultural leader II : Taiwan Agricultural Research Institute/
范雅鈞作. -- 初版. -- 臺中市 : 農業部農業試驗所, 民113.11　面：17x23公分(農業試驗所特刊；第244號)
ISBN 978-626-7454-73-2(平裝)
1.CST: 農業部農業試驗所　2.CST: 農作物　3.CST: 技術發展　4.CST: 農業史

430.33　113015708

編號	農業試驗所2024年4號
書名	農業試驗所 細說臺灣農業領航者 II
發行人	林學詩
策劃	呂椿棠、李奇峯、邱相文、林美伸、陳金枝、陳昌岑、陳秋容、陳柱中、陳淑佩、陳源俊、陳靜怡、張淑芬、曾清山、蔡東明、劉嘉仁、賴明信、謝廷芳、魏趨開（按姓氏筆畫順序）
審稿	陳昌岑
作者	范雅鈞
編輯團隊	凡止文創有限公司
美術設計	林奕文
圖片提供	林學詩：p.8、15、61、133、207、227。 嘉義分所：p.20、24、28、35、113、129、130、131、218、220、224、226。 產服中心：p.7、51、86、89、98、106、112、115、153、160、165、167、168、178、179、180。 鳳山分所：p.62、65、66、68、69、71、77。
攝影	林民宜：封面。 王竹君：p.21、26、30、31、33、36、38、42、43、45、47、48、52、54、57、58、59、60、72、81、82、83、84、90、92、93、94、95、96、101、102、103、105、107、108、110、114、116、118、121、122、125、132、134、136、139、140、141、143、144、150、151、158、161、162、164、170、175、176、181、182、185、186、188、190、191、192、194、196、203、204、205、208、210、212、215、216、222、223、228、238、239、240、241、242、248、252、253、255。 許玉欣：p.16、25。
出版機關	農業部農業試驗所
地址	臺中市霧峰區中正路189號
網址	https：//www.tari.gov.tw/
電話	(04) 2330-2301
出版年月	113年11月
版次	初版
定價	500元
承印者	秋雨創新股份有限公司

ISBN　978-626-7454-73-2
GPN　1011301338

版權所有・轉載須經本所同意

9 786267 454732 00500

農業部農業試驗所特刊第244號